

Canada, Meteorological Branch
General publications
Canadian Meteorological Service
1871-1971

CAIT 46
- 71C15

FOREWORD

When the Canadian Meteorological Service was established in 1871, Canada was a rural nation whose population of 3.7 million was scattered across a vast country. The major concern of the Meteorological Service in those days was the issuing of marine storm warnings for fishing and shipping interests. However, once a nationwide telegraphic network was established, general forecasts for all inhabited parts of the country were issued.

The growth of meteorology in the following years kept pace with the expansion of communications systems. By 1920, commercial radio stations were broadcasting marine and general weather forecasts prepared by the Meteorological Service. Through radio communication the Canadian Arctic was drawn into day-to-day meteorological operations. In the 30's, aviation began demanding supporting weather services, and each time the operating range and altitudes of aircraft were extended, the Meteorological Service expanded its observing and forecasting programs to meet the new requirements.

Entering its second century as a government agency, the Canadian Meteorological Service continues to observe atmospheric phenomena, and to collect, process and analyse weather information. This information is distributed to Canadians in all parts of the country so that they may conduct their personal and corporate activities with greater safety, economy, pleasure and understanding.

Today, the demand for weather information is universal and consequently requires the rapid exchange of data and close co-operation among meteorologists of all nations. Canada, as a member of the World Meteorological Organization, is an active participant within the global meteorological community.

This booklet is not intended to cover the full scope of the activities of the Canadian Meteorological Service. It does, however, describe a few of the present and anticipated undertakings and, more important, how these interact with the Canadian people and economy.

AVANT-PROPOS

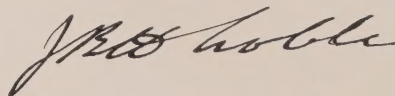
Lors de l'établissement du Service météorologique du Canada en 1871, le Canada était une nation rurale dont les 3.7 millions d'habitants étaient éparpillés sur un vaste territoire. A cette époque, le Service avait comme but principal de signaler les dangers de tempêtes en mer aux navires de commerce et aux pêcheurs. Cependant, la création d'un réseau national de télégraphie permit de transmettre des prévisions générales pour toutes les parties habitées du pays.

Au cours des années suivantes, la météorologie progressa au même rythme que les systèmes de communications. Dès 1920, des stations radiophoniques commerciales transmettaient des prévisions atmosphériques maritimes et générales préparées par le Service météorologique. La radio permit aussi à l'Arctique canadien de se joindre aux activités météorologiques quotidiennes. Au cours des années 30, l'aviation commença à demander des services météorologiques de soutien et, afin de satisfaire ces nouvelles exigences, le Service météorologique développa ses programmes d'observation et de prévision en fonction de l'augmentation du rayon d'action et de l'altitude de vol des aéronefs.

Après un siècle d'existence à titre d'organisme gouvernemental, le Service météorologique du Canada continue d'observer les phénomènes atmosphériques et de recueillir, traiter et analyser les données météorologiques. Ces données sont distribuées dans tout le pays afin de permettre aux Canadiens d'accomplir leurs tâches personnelles ou commerciales avec un plus grand degré de sécurité, d'économie, de plaisir et de compréhension.

De nos jours, il y a une demande universelle de renseignements météorologiques; un échange rapide de données et une coopération étroite entre les météorologistes de toutes les nations sont donc nécessaires. Le Canada, qui est membre de l'Organisation météorologique mondiale, est un participant actif au sein de la communauté des météorologues.

Nous ne prétendons pas traiter dans la présente brochure de toutes les facettes du Service météorologique du Canada. Nous y décrivons toutefois une partie des activités actuelles et projetées et, ce qui est encore plus important, nous traitons des répercussions qu'ont ces activités sur la population et l'économie canadiennes.



J.R.H. Noble

Le Directeur

Direction de la Météorologie

Administrateur

Canadian Meteorological Service

CENT ANS ONE HUNDRED YEARS

Hailstone slices, thousandths of an inch thick, photographed under polarized light give interesting optical effects while providing information on hail nuclei and growth processes.

Des sections de grêlons, de quelques millièmes de pouce d'épaisseur seulement, photographiées à l'aide d'une lumière polarisée, donnent des effets d'optique intéressants et permettent aussi d'étudier le noyau du grêlon ainsi que son processus de croissance.



TABLE OF CONTENTS

	PAGE
FOREWORD	1
WEATHER- A NATIONAL INTEREST	5
WEATHER MODIFICATION	7
Fog Dispersal	7
Cloud, Rain and Rainmaking Studies	9
Atmospheric Electricity Studies	11
Hail Studies	11
WEATHER PREDICTION	13
Agriculture	13
Aviation	15
Hydrology	17
Industry	19
Pollution	21
Public Information and Tourism	23
Transport — Marine, Road and Rail	25
WEATHER OBSERVATIONS AND STATISTICAL RECORDS	
Observing Networks	27
Statistical Records	29
THE FUTURE	30

Compiled and Edited by: Philip G. Aber

ACKNOWLEDGEMENTS

For reproduction of photographs we are indebted to: Canadian Pacific, pp 8, 13, 24; Department of Agriculture, p 12; Department of Fisheries and Forestry, p 10; Dr. R. List, University of Toronto, p 2; Montreal Expos, p 23; Montreal Star/Canada Wide, pp 11, 21, 22; National Film Board, pp 5, 7, 9; National Research Council, p 16; Ontario Department of Tourism and Information, p 19; Power Authority of the State of New York, p 17; Shell Canada Limited, pp 14, 18; Toronto Star Syndicate, pp 4, 15; Weekend Magazine/Canada Wide, p 20.

ON THE COVER — Children between the ages of five and ten were asked to draw their impressions of the weather. The scene on the cover was the work of eight year old Mora Campbell and was one of many weather scenes created in the art classes at Westmount Park School, Westmount, Quebec.

TABLE DES MATIERES

	PAGE
AVANT-PROPOS	1
LE TEMPS — UNE PREOCCUPATION NATIONALE	4
MODIFICATION DU TEMPS	6
Dispersion du brouillard	6
Etudes sur les nuages, la pluie et la pluie artificielle	8
Etudes sur l'électricité atmosphérique	10
Etudes sur la grêle	10
PREVISIONS METEOROLOGIQUES	12
Agriculture	12
Aviation	14
Hydrologie	16
Industrie	18
Pollution	20
Information publique et tourisme	22
Transports maritime, routier et ferroviaire	24
OBSERVATIONS METEOROLOGIQUES ET DOSSIERS STATISTIQUES	
Réseaux d'observation	26
Dossiers statistiques	28
L'AVENIR	30

Recherches et rédaction: Philip G. Aber

Remerciements

Nous tenons à témoigner notre reconnaissance aux personnes ou organismes suivants qui nous ont permis de reproduire les photos publiées dans le présent manuel: Pacifique-Canadien, pp. 8, 13, 24; Ministère de l'Agriculture, p. 12; Ministère des Pêches et Forêts, p. 10; M.R. List, Université de Toronto, p. 2; Expos de Montréal, p. 23; The Montreal Star/Canada Wide, pp. 11, 21 et 22; Office national du film, pp. 5, 7 et 9; Conseil national de recherches, p. 16; Ministère du Tourisme et de l'Information de l'Ontario, p. 19; Power Authority of the State of New York, p. 17; Shell Canada Limited, pp. 14 et 18; Toronto Star Syndicate, pp. 4 et 15; Weekend Magazine/Canada Wide, p. 20.

PAGE COUVERTURE — On a demandé à des enfants de cinq à dix ans d'illustrer au moyen d'un dessin leur impression du temps. Celui de la page-couverture est l'oeuvre de Mora Campbell, huit ans, et a été choisi parmi les nombreuses créations des élèves de l'école Westmount Park, à Westmount (Québec).

LE TEMPS- UNE PREOCCUPATION NATIONALE

Le temps exerce une influence sur la vie de chacun. La plupart des gens, bien qu'ils admettent que le temps ait des répercussions sur leurs propres activités, ne se rendent pas compte que les produits primaires, l'industrie et les marchés de détail dans toutes les parties du pays subissent ces mêmes influences.

L'agriculture, la pêche et l'aviation sont des domaines où le temps et les renseignements météorologiques ont une importance évidente. Bien que ce soit moins évident, ces renseignements sont aussi nécessaires dans

Des vents de plus de 40 milles à l'heure rendent la marche pénible. L'influence du temps n'est pas toujours aussi évidente, mais elle est toujours là.

Weather's influence on day to day activities may be subtle or obvious. At wind speeds over 40 miles per hour walking becomes difficult.



d'autres domaines comme l'administration des eaux, la construction, le tourisme, le génie naval les normes d'air pur, la préparation commerciale d'aliments et le développement régional.

Un échantillon des demandes reçues par le même bureau au cours d'un mois donné illustre la variété des besoins en matière de renseignements météorologiques.

"Nous nous demandons si nous devrions mettre nos jeunes veaux à l'abri ce soir. Quelle sera la température au cours de la nuit?"

"Ma fille se marie le 14 juin et nous voulons faire une réception en plein air. Y a-t-il possibilité de pluie?"

"Si vous prévoyez une période de trois jours au cours de laquelle les températures se maintiendront entre 10 et 20 degrés au-dessous de zéro, pourriez-vous nous en avertir? Nous pourrions alors ouvrir les portes et les fenêtres du moulin et faire geler les teignes et les escarbots qui peuvent s'y trouver."

"Nous projectons de faire cette semaine un décompte aérien du gibier, des orignaux, des chèvres de montagne et des moutons. Les conditions atmosphériques seront-elles favorables pour les vols d'hélicoptère au-dessus des montagnes?"

"Je suis récemment arrivé dans votre ville, mais avant de décider où m'établir, j'aimerais savoir à quels endroits se trouvent les plus grandes concentrations de polluants".

Au Canada, le Service météorologique du Ministère fédéral des Transports assure, selon les exigences, les services météorologiques ordinaires ou spéciaux. A cette fin, il maintient des programmes d'observation, de traitement, de prévision et de recherche, et échange des données météorologiques avec d'autres pays.

La philosophie sur laquelle se fondent les services météorologiques modernes peut être résumée de la façon suivante:

- (1) Si le temps pouvait être réglé, il serait possible d'empêcher les situations dangereuses de se développer, et un grand nombre des problèmes actuels seraient réduits ou cesseraient d'exister.
- (2) Comme nous ne pouvons présentement qu'exercer un contrôle très limité sur le temps, il est nécessaire de prévoir les conditions atmosphériques et d'en avertir les intéressés afin de réduire le danger et les avaries, et de permettre la planification des activités.
- (3) Les prévisions de conditions atmosphériques particulières ne peuvent être faites que de trois à cinq jours à l'avance. Cependant, il faut souvent faire des prévisions pour des périodes beaucoup plus longues. Il y a donc lieu de faire des observations météorologiques continues et de les conserver dans des dossiers afin d'en extraire des prévisions statistiques à longue échéance.

Les pages suivantes indiquent de quelle façon les programmes du Service météorologique du Canada cadrent avec cette philosophie et comment ces programmes influent sur le milieu et l'économie; les sujets sont classés sous les titres suivants: MODIFICATION DU TEMPS, PREVISIONS METEOROLOGIQUES, et OBSERVATIONS METEOROLOGIQUES ET DOSSIERS STATISTIQUES.

Every individual's life or livelihood is influenced by the weather. Most people while acknowledging the effects of weather on their own activities don't realize that primary producers, industry and retail markets in all parts of the country are similarly affected.

Agriculture, fishing and aviation are obvious fields where weather and weather information are important. However, information is also required in less obvious fields such as water management, construction, tourism, ship design, clean air standards, commercial food preparation and regional development.

A sample of the enquiries received by a single Canadian weather office in one month, illustrates the diverse requirements for meteorological information.

"We're deciding on whether to bring newborn calves into shelter tonight. What will the overnight temperature be?"

"My daughter is getting married on June 14th and we are planning to hold the reception in the garden.

Do you think it will rain?"

"Would you contact us when you expect a three day period with temperatures at least 10 to 20 degrees below zero? We want to open the doors and windows at the mill and freeze-out any flour moths and beetles that are here."

"An aerial count of wild game, elk, mountain goats and sheep, is scheduled for this week. Will weather conditions be suitable for helicopter flights over the hills?"

"I have just moved to your city and before deciding where to settle I would like to know which areas have the highest concentrations of air pollutants."

In Canada, the Canadian Meteorological Service of the Federal Ministry of Transport provides the weather services that are required routinely and for special projects. To this end the Service maintains observing, processing, forecasting and research programs and exchanges meteorological data internationally.

WEATHER - A NATIONAL INTEREST

Vacation time intensifies the interest in weather information.

Le temps des vacances nous rend beaucoup plus sensibles aux conditions météorologiques.

The operation of modern meteorological services is often based on a philosophy of weather that can be summarized as follows:

- (1) If the weather could be controlled, hazardous situations could be prevented from developing and many present problems would be reduced or would cease to exist.
- (2) Since only very limited control is possible at the present time, there is a requirement for predictions and warnings of future weather conditions that would enable danger and damage to be minimized and activities to be preplanned.
- (3) Forecasts of specific weather conditions can only be extended three to five days. However, information is required in many instances for periods of months or years. Therefore, continuous weather observations should be taken and records should be maintained as data for extended statistical predictions.

How the Canadian Meteorological Service's programs fit into this philosophy and how these programs interact with the community and the economy are described in the following pages under the headings WEATHER MODIFICATION, WEATHER PREDICTION and WEATHER OBSERVATIONS AND STATISTICAL RECORDS.





"Three dark figures
Making the weather.
In folk, in myth, in legend ..."

RON BAIRD

Cette sculpture moderne, représentant la mythologie du temps, oeuvre de Ron Baird, de Claremont (Ont.), est placée devant les nouveaux quartiers généraux du Service météorologique du Canada, à Toronto.

This modern sculpture, created by Ron Baird of Claremont, Ont., stands in front of the new Headquarters of the Canadian Meteorological Service in Toronto.

MODIFICATION DU TEMPS

Régulateur MBM
Opérations RBO

Région des Laurentides - de Saint-Jérôme vers le nord:
indice d'incendie 14 - supprimez la foudre de 261100 à
270800 HNE.

Vallée de l'Okanagan: Continuez cette nuit et la prochaine
la couverture nuageuse entre 3000 et 5000 pieds afin de
prévenir la gelée.

260600 TMG

Non ... ce genre de message n'existe pas encore, mais il est bien possible que l'on vienne à posséder les connaissances et les techniques nécessaires pour des opérations de cette importance.

Depuis l'époque préhistorique, l'homme a toujours eu l'ambition de modifier le temps et d'en éliminer les caprices. Au cours des dernières décennies il a réussi à modifier certains phénomènes atmosphériques à petite échelle, mais il n'a pu en faire autant avec les grands systèmes atmosphériques parce qu'il n'en saisit pas tout à fait le mécanisme interne et les processus physiques.

Le Service météorologique du Canada cherche à acquérir des connaissances théoriques et appliquées dans le domaine de la modification du temps. Il a trois objectifs: l'élaboration des techniques, la compétence qui lui permettra de développer ou de faire développer ces techniques et le matériel connexe, et enfin les connaissances indispensables à qui ambitionne de conseiller et de renseigner les Canadiens.

DISPERSION DU BROUILLARD

L'amélioration de la visibilité locale au moyen de la dispersion du brouillard est un des domaines les plus prometteurs de la modification du temps.

Les opérations aux aéroports et sur les canaux deviennent dangereuses et sont souvent retardées ou annulées à cause de la présence d'épaisse brouillard. Celui-ci peut aussi créer des conditions périlleuses sur certaines grandes routes. L'ensemencement au moyen de neige carbonique, d'iodure d'argent ou de propane lorsque les températures sont près ou au-dessous du point de congélation a été remarquablement utile pour dissiper ce type de brouillard. Des installations permanentes au sol pour répandre l'agent d'ensemencement ont déjà été installées le long des pistes de plusieurs aéroports européens.

Des organismes d'aviation, de voies d'eau intérieures et de réseaux routiers qui s'intéressent aux méthodes de dispersion du brouillard ont déjà consulté le Service météorologique du Canada. Des études et des enquêtes ont été mises en marche pour le compte de ces organismes et des rapports ont été présentés.

Le Service météorologique effectue des expériences sur les lieux en utilisant de la neige carbonique comme agent d'ensemencement, et les méthodes de dispersion utilisées par d'autres pays sont surveillées et évaluées.



WEATHER MODIFICATION

Dispatcher MBM
Operations RBO

Laurention Region - St. Jerome and North: Fire index 14-suppress lightning activity 261100-270800 EST.
Okanagan Valley: Continue frost preventive cloud deck 3-5000 feet, this night plus one.
260500 GMT.

No ... such messages are not being sent. But the knowledge and technology necessary for such large scale operations may well be available in the future.

To change the weather rather than accept its vagaries has been the goal of man since prehistoric times. In recent decades there have been successes in modifying some small scale atmospheric phenomena, but experiments with large scale systems are still inhibited by incomplete understanding of the internal mechanics and physical processes of these systems.

The Canadian Meteorological Service conducts research directed towards the acquisition of basic and applied knowledge in weather modification. Its aims in this field are threefold: to develop weather modification techniques, to gain the competence required to recommend further action for the development of these techniques and related equipment, and to acquire knowledge in order to supply advice and information to Canadians.

Fog shrouded countryside is picturesque, but interferes with communication systems.

Le brouillard donne un aspect romanesque au paysage, mais nuit aux systèmes de communication.

FOG DISPERSAL

One of the most promising areas of weather modification is the improvement of local visibility through the dispersal of fog.

Operations at airports and along canals become dangerous and are frequently delayed or cancelled due to heavy fog. Dense fog also regularly causes hazardous conditions along particular stretches of highway. Notable success has been achieved in dispersing this type of fog through seeding with dry ice, silver iodide or propane when the temperature is near or below freezing. Permanent, ground-based installations that emit the seeding agent have already been installed along runways of some airports in Europe.

The Canadian Meteorological Service has been consulted by aviation, inland waterway and highway agencies interested in the techniques of fog dispersal. Studies and investigations for these agencies have been undertaken and reports have been submitted.

Field experiments using dry ice as the seeding agent are conducted by the Meteorological Service, while dispersal techniques used by other countries are monitored and evaluated.

ETUDES SUR LES NUAGES, LA PLUIE ET LA PLUIE ARTIFICIELLE

Dans les sciences en général et en météorologie en particulier, peu de sujets ont suscité autant d'intérêt dans le public, et parfois autant de réactions hostiles, que la pluie artificielle. Au Canada, les demandes de renseignements à ce sujet proviennent en majorité de l'agriculture. Cependant, l'intérêt dans ce domaine, de secteurs tels que les loisirs et le tourisme, les services de protection des forêts, l'administration des ressources hydrauliques et le grand public semble presque aussi vif.

Sans aucun doute ce sujet doit être étudié, compris et, si possible, conduire à une technique d'exploitation sûre et économique.

modernes, le Service étudie la structure interne des nuages, leur contenu en glace et en eau et le niveau où se situe le point de congélation.

Le Service météorologique accorde des contrats et des subventions aux universités canadiennes pour l'étude de la physique des nuages, et pour le développement de matériel radar et de techniques nécessaires pour l'inspection des nuages et des précipitations. Le soutien de ces projets de recherche et de développement favorise les programmes de météorologie aux universités, et produit aussi des données utiles qui sont incorporées aux études de modification du temps effectuées par le Service.



Le Service météorologique du Canada effectue des recherches sur la physique des précipitations de façon à pouvoir surveiller et évaluer en connaissance de cause tous les projets de modification du temps qui pourraient affecter notre pays, et à pouvoir formuler un avis à leur sujet. Le public doit être protégé contre les risques de dommage, de danger de pollution et, dans certains cas, de fraude que ces projets pourraient entraîner. En outre, le Service météorologique doit être en mesure de conseiller le gouvernement concernant la réglementation qui s'édifie dans ce domaine.

Avant que la pluie artificielle puisse être contrôlée, il est nécessaire que le phénomène naturel de la pluie et la composition des nuages soient bien compris. A cette fin, le Service météorologique fait des expériences en laboratoire et sur le terrain, ainsi que des études théoriques sur les nuages et la pluie naturelle. Au moyen de techniques complexes qu'il a élaborées et de systèmes de radar

Des régions agricoles peuvent devenir arides et des centres de villégiature abandonnés lorsque le taux normal de précipitation change.

Variations in the normal patterns of precipitation can change agricultural regions into dust bowls and recreation centers into ghost towns.

There are few subjects in science and none in meteorology that have aroused such widespread public interest, and in some cases hostility, as has rainmaking. In Canada, the largest number of requests for information on this subject come from agriculture. However, recreation and tourism, forest protection services, water resources management and the general public are not far behind in their interest.

Without question this field must be investigated, understood and, if possible, developed to a safe and economical operational level.

The Canadian Meteorological Service conducts research in precipitation physics so that it can competently monitor, evaluate and advise on all weather modification projects that may affect Canada. The public must be protected from the possibility of damage, danger, pollution and, in some cases, extortion that might result from these projects. Further, the Meteorological Service must be in a position to advise the Government on regulatory legislation for weather modification.

Before controlled rainmaking is possible, it is necessary to understand the natural rain process and the specific composition of clouds. Laboratory, field and theoretical investigations of clouds and natural rain are conducted by the Meteorological Service with this end in mind. The internal structure of clouds, their ice and water content and the location of the freezing level are studied using sophisticated radar systems and techniques developed by the Service.

CLOUD, RAIN AND RAINMAKING STUDIES



Individual showers of this type can be induced artificially by seeding clouds with silver iodide or dry ice.

L'ensemencement des nuages par l'iodure d'argent ou la neige carbonique permet de produire artificiellement des averses locales de ce genre.

Contracts and grants are awarded to Canadian universities by the Meteorological Service to study cloud physics, and to develop radar equipment and techniques for surveying clouds and precipitation. The support of these research and development projects encourages meteorological programs at the universities and also produces valuable feedback that is incorporated into the Meteorological Service's weather modification studies.



ETUDES SUR L'ELECTRICITE ATMOSPHERIQUE

Dans le cadre d'une récente étude qui a duré 10 ans, le Ministère des Pêches et Forêts a déclaré que les incendies de forêt au Canada causaient en moyenne 13 millions de dollars de dommages par année, et que 28 pour cent de ces incendies étaient causés par la foudre.

Un des objectifs de la recherche du Service météorologique sur l'électricité atmosphérique est d'élaborer des techniques qui permettent de modifier les orages de façon à réduire les dommages causés par la foudre.

Jusqu'à ce que cet objectif soit atteint, il est essentiel que les services de protection des forêts soient tenus au courant des activités orageuses en cours et prévues dans le secteur qui leur est dévolu. Le Service météorologique fournit ces renseignements et soutient, au moyen de contrats avec les universités du Canada, un programme qui a pour but de développer des instruments pour déceler et localiser la foudre.

Les résultats d'observations et les rapports de recherche sur l'électricité atmosphérique sont publiés et échangés entre pays. Ce programme de coopération assure que toute la communauté scientifique dispose des renseignements de partout dans le monde.

Les incendies causés par la foudre détruisent chaque année de grandes régions forestières. Les renseignements météorologiques aident à répartir de façon efficace le personnel et le matériel de prévention des incendies dans les endroits où les risques sont les plus grands.

Fires started by lightning devastate large areas of forest-land each year. Meteorological information determines potential danger areas to which fire fighting equipment and personnel are sent.

ETUDES SUR LA GRELE

Chaque année, dans les Prairies, la grêle cause des dommages appréciables à l'agriculture. En Alberta seulement, la grêle détruit chaque année des récoltes estimées en moyenne à 26 millions de dollars. Ailleurs au pays, les dommages dus à la grêle ne sont pas si fréquents ou importants, mais à l'occasion, des tempêtes de grêle au-dessus des villes ou dans les régions de culture maraîchère ou de culture du tabac démontrent le pouvoir destructif de ce phénomène naturel.

On espère arriver à prévenir ou à modifier les tempêtes de grêle destructives, probablement au moyen de techniques d'ensemencement des nuages. D'ici là, des données statistiques sont fournies aux intéressés concernant l'endroit et la fréquence probables de la grêle et les dommages prévus, et des prévisions permettent de signaler la grêle jusqu'à 48 heures à l'avance.

Une étude sur la grêle en Alberta, faite en collaboration avec le département de météorologie de l'Université McGill, et subventionnée conjointement par le Service météorologique du Canada, le Conseil des recherches de l'Alberta et le Conseil national des recherches, vise à une meilleure compréhension de la formation de la grêle et des moyens de la modifier.

Cette étude est faite à partir d'une installation de campagne à Penhold, dans le sud de l'Alberta. Les données recueillies en été à cet endroit concernent la structure et la dynamique des tempêtes de grêle, la formation et la trajectoire de la grêle. On observe aussi la grêle et les tempêtes de grêle par radar. Pendant le reste de l'année, ces données sont évaluées, diverses études sont terminées et des rapports sont présentés aux organismes qui subventionnent le projet.

Le Service météorologique évalue ces rapports et en inclut les constatations dans les renseignements et les conseils qu'il fournit aux usagers canadiens. Les météorologistes du Service observent et étudient aussi les projets et les méthodes de modification de la grêle dans d'autres pays et évaluent leur applicabilité aux conditions canadiennes.



This size hail stone will reach the ground with a speed near 50 miles per hour causing severe damage to property and crops.

Pensez aux dommages que ces grêlons peuvent causer, notamment aux récoltes, lorsqu'ils atteignent le sol à des vitesses de près de 50 milles à l'heure.

HAIL STUDIES

Every summer there is significant hail damage to agriculture on the Prairies. In Alberta alone hail destroys crops valued at an average of \$26 million annually. Elsewhere across the country hail damage is not so recurrent or heavy, but occasional hail storms over urban or truck-farming and tobacco-growing areas demonstrate the destructive power of this natural phenomena.

It is hoped eventually to be able to prevent or modify destructive hailstorms, presumably through cloud-seeding techniques. Until this can be accomplished, interested Canadians are provided with statistical information as to probable location and frequency of hail occurrence and the associated damage, and forecasts are issued that predict hail up to 48-hours in advance of actual occurrences.

To better understand the hail process and means of modifying it, the Canadian Meteorological Service, the Research Council of Alberta and the National Research Council of Canada jointly sponsor the Alberta Hail Project with active participation by the Stormy Weather Group of McGill University.

This project is conducted from a field-site at Penhold in southern Alberta. Data on the structure and dynamics of hailstorms, on hail growth and trajectories and on radar observations of hail and hailstorms are collected in the summer at the field-site. During the remainder of the year, the data are evaluated, various studies are completed and reports are submitted to the sponsoring agencies.

The Meteorological Service monitors these reports and includes their findings in the information and advice tendered to Canadian users. Meteorologists from the Service also observe and investigate hail modification projects and techniques in other countries and evaluate their applicability to Canadian conditions.

ATMOSPHERIC ELECTRICITY STUDIES

In a recent 10-year study, the Department of Fisheries and Forestry reported that damage from forest fires across Canada averaged \$13,000,000 annually. Lightning was reported to have started 28 percent of the fires.

One of the objectives of the Meteorological Service's research into atmospheric electricity is to develop techniques to modify thunderstorms so as to prevent or reduce the damage caused by lightning strikes.

Until this objective is realized, it is essential that forest protection services be kept informed of actual and forecast thunderstorm activity in their areas of interest. The Meteorological Service provides this information and supports, through contracts with Canadian Universities, a program to develop equipment that will detect and locate lightning strikes.

Observational results and reports on atmospheric electricity research are published and exchanged internationally. This co-operative program insures that information from countries around the world is available to the entire scientific community.

Les fermiers, avertis par les prévisions, peuvent protéger de la gelée des plantes sarclées telles que les fraises et les tomates au moyen d'une couche de mousse.

When frost conditions threaten row crops such as strawberries or tomatoes, farmers, alerted by forecasts, can spread a blanket of foam to protect their crops from damage.

AGRICULTURE

Les semences et les récoltes sont les travaux agricoles sur lesquels le mauvais temps a le plus de répercussions. Les prévisions de gelées meurtrières, de précipitations ou



PREVISIONS METEOROLOGIQUES

Un changement de conditions météorologiques peut n'exiger qu'une légère modification de nos habitudes personnelles, mais il a aussi souvent une importance économique et vitale pour un grand secteur de la population. Comme nous sommes incapables d'influencer les systèmes météorologiques importants, il nous est utile de connaître le temps à l'avance, afin de planifier ou d'abandonner des projets prévus, ou de prendre des précautions en cas de danger.

Les prévisions, ordinaires ou statistiques, constituent une part importante des activités du Service météorologique du Canada. Les prévisions qui sont transmises dans leur forme finale au public et à des organismes spéciaux dans tout le pays sont préparées au moyen de techniques modernes, comme le pointage et l'analyse des cartes météorologiques par ordinateur, la photographie par satellite des configurations des nuages et des tempêtes, et le traitement électronique des données. Il est possible d'exprimer en termes de "coûts-bénéfices" les avantages de ces prévisions et statistiques pour certains usagers; mais il est difficile de leur prêter une importance économique dans les circonstances où la sécurité ou le plaisir sont seuls en jeu; d'autres barèmes de valeur doivent être appliqués en pareil cas.

L'exposé ci-après indique les domaines où les renseignements météorologiques sont utiles, les raisons de cette utilité, et l'usage que certains consommateurs font de ces renseignements.

du manque de précipitations déterminent la période de ces travaux, et l'absence de ces renseignements peut influencer sur le succès économique de la récolte.

Les prévisions permettent aussi de diriger les travaux au cours de la période de croissance. Par exemple, les prévisions de pluie aident à déterminer si des travaux d'irrigation seront nécessaires; et la vaporisation contre les maladies et les insectes ou plantes nuisibles n'est pratiquée que dans certaines conditions d'humidité, de pluie ou de vent.

Après la récolte, les prévisions météorologiques permettent de protéger les produits agricoles contre les conditions défavorables pendant l'entreposage ou lors du transport.

Du début du printemps à la fin de l'automne, le Service météorologique transmet à l'intention de l'agriculteur des prévisions spéciales qui sont préparées par les bureaux météorologiques situés près des diverses régions agricoles. Une communication bilatérale continue avec les communautés agricoles locales assure que les éléments météorologiques d'intérêt courant sont soulignés dans les prévisions, de façon à permettre à l'agriculteur d'établir le calendrier de toutes les activités formant l'ensemble de ses travaux.

L'étude du temps et des conditions atmosphériques sert aussi à planifier l'utilisation des terres pour certains produits ou races d'animaux particuliers, et la conservation des terres et des ressources hydrauliques pour les besoins agricoles. Le Service météorologique fournit des renseignements et agit comme conseiller des ministères fédéral et provinciaux de l'Agriculture en ce qui a trait à l'évaluation de ces questions et d'autres semblables, et il effectue des recherches pour le compte de ces organismes.

WEATHER PREDICTION

Changes in the weather may simply demand an adjustment in personal routines but often have economic and vital significance for large segments of the population. Faced with the inability to control large scale weather systems, foreknowledge of conditions becomes valuable in planning or abandoning scheduled projects, or in taking precautions when danger threatens.

A significant portion of the activities of the Canadian Meteorological Service involves forecasts and statistical predictions. Modern techniques such as weather maps plotted and analyzed by computers, satellite photographs depicting cloud and storm patterns, and machine processing of data are used in preparing the final products that are received by general and specific interests across the country. The value of these forecasts and statistics can be expressed in terms of "benefit to cost" ratios for certain consumers, but in circumstances where safety or pleasure are involved, economic concepts are difficult to apply and other measurements of value must be considered.

A description of why and where weather information is required, and how certain consumers use it, follows.

Seeding and harvesting are the agricultural operations most susceptible to bad weather. Forecasts of killing frosts or of precipitation or its absence influence the timing of these operations, and if not received, the economic success of the crop could be affected.

Forecasts also affect operations during the growing season. For example, decisions as to whether irrigation will be required are affected by rain predictions, and spraying against disease and pests is only undertaken if humidity, rain and wind conditions are within certain limits.

Once the crops have been harvested, weather forecasts are required to assure that agricultural products are protected from unfavourable conditions when they are in storage or transit.

From early spring to late fall, the Meteorological Service issues special agricultural forecasts which are prepared by weather offices located near the different regional farming areas. Continuous feedback from the local farming communities ensures that the weather elements of current interest are emphasized in their forecasts, thus allowing the farmer to schedule specific activities within the demands of his total operation.

Weather and climatic conditions are also considered when planning the utilization of land for specific crops or breeds of animals, and the conservation of land and water resources for agricultural purposes. The Meteorological Service provides information and acts as a consultant to Federal and Provincial agricultural departments in their assessments of these and similar questions and conducts research projects on their behalf.



Les fermiers ne sont pas les seuls pour lesquels les prévisions météorologiques sont utiles, comme en témoigne cette photo.

Farmers were the first weathermen. Today's farm operations require detailed weather information two and three days in advance.

AVIATION

Que leur altitude soit de 600 ou de 60,000 pieds, leur vitesse de 75 ou 1,750 milles à l'heure, les avions circulent dans l'atmosphère et subissent l'influence des phénomènes météorologiques.

Dès l'avènement des vols commerciaux au cours des années vingt, l'aviation canadienne a commencé à demander des renseignements météorologiques. Malgré la venue des avions à réaction et des routes transcontinentales, l'aviation est toujours aussi sensible aux conditions météorologiques et continue de l'être à l'orée de l'ère supersonique.

L'expansion du Service météorologique du Canada au cours des années trente et de la guerre peut être apparentée directement au développement de l'aviation au cours de la même période. Les activités et le personnel ont augmenté de façon à fournir les services météorologiques nécessaires pour la sécurité et l'efficacité des vols d'aéronefs.

De nos jours, afin de répondre aux exigences de l'aviation canadienne, le Service météorologique prépare des prévisions pour 150 aéroports commerciaux et militaires d'un océan à l'autre. Ces prévisions ont trait à la hauteur et à l'étendue des nuages, à la visibilité, aux

météorologiques.

Des réseaux d'observation, qui sont la base d'un système de prévision, sont maintenus par le Service météorologique du Canada. Les observations des conditions météorologiques recueillies par ces réseaux rendent un double service à l'aviation. Des observations exactes à un aéroport permettent aux pilotes et aux lignes aériennes d'y circuler avec le plus d'efficacité et de sécurité possible. De plus, les données recueillies au moyen de ces observations sont essentielles à la préparation de prévisions, des conditions particulières à des heures précises.

Certaines études du Service météorologique ont pour but d'améliorer la sécurité et l'efficacité de l'aviation, tant sur le sol que dans les airs. Les aéronefs supersoniques, comme les avions à réaction ordinaires, sont très sujets aux dommages causés par la turbulence en air limpide. Un projet qui avait pour but d'améliorer les méthodes pour déceler et prévoir la turbulence en air limpide aux altitudes de vol des avions à réaction considère maintenant en plus les altitudes auxquelles les avions supersoniques vont circuler. Des études théoriques et pratiques sont aussi faites pour aider à choisir l'emplacement et la forme des nouveaux aéroports.



précipitations, et à la vitesse et direction du vent à chaque aéroport. Ces prévisions sont valables pour 12 heures et sont transmises quotidiennement toutes les six heures pendant toute l'année. Des prévisions d'éléments atmosphériques existant entre les aéroports, y compris les vents en altitude, sont aussi préparées à la même fréquence. Les prévisions pour les aéroports qui servent à la circulation internationale sont aussi échangées avec les autres pays à des intervalles de six heures.

Certains bureaux du Service météorologique transmettent des renseignements météorologiques aux pilotes pendant leurs vols locaux, transcontinentaux ou internationaux. Ces renseignements comprennent non seulement les prévisions courantes pour les grands aéroports, mais aussi un aperçu instantané des conditions météorologiques présentes, obtenues au moyen d'observations, de données de radar et de photographies transmises par les satellites

Dans l'Arctique, les intempéries qui se prolongent parfois plusieurs jours clouent au sol les avions qui sont souvent, dans cette région, le seul moyen pratique de transport des hommes et des marchandises.

Aviation is frequently the only practical means of moving men and supplies in the Arctic. Severe weather conditions complicate operations and can often last for days.

The distance from the airport and the altitude at which the runway will become visible are of prime importance to the pilot. Forecasts and observations of cloud heights and visibilities at airports provide pilots with this information.

Il est très important qu'un pilote sache à quelle distance de l'aéroport et à quelle altitude la piste sera visible. Ces renseignements lui sont fournis au moyen des observations et des prévisions de la hauteur des nuages et de la visibilité aux aéroports.

forecasts for 150 commercial and military airports across Canada. These forecasts predict cloud heights and amounts, visibility, precipitation, and wind speed and direction at each airport. The forecasts are valid for 12-hours and are issued at six-hour intervals daily throughout the year. Area and upper level wind forecasts that predict conditions between airports are also issued with the same frequency. Forecasts for airports used by international traffic are exchanged with other countries also at six-hour intervals.

Pilots on local, transcontinental or international flights receive their weather information from briefing offices maintained by the Meteorological Service. The weather information they receive includes not only current forecasts for airports of interest, but also an instantaneous picture of actual weather conditions secured from observations, radar data and meteorological satellite photographs.



AVIATION

At 600 feet or 60,000, 75 miles per hour or 1750, airplanes operate in the atmosphere and are affected by meteorological phenomena.

Canadian aviation began demanding weather information in the twenties when commercial flights first began. Their weather sensitivity continues today with jet aircraft and transcontinental routings and will continue with the advent of the supersonics.

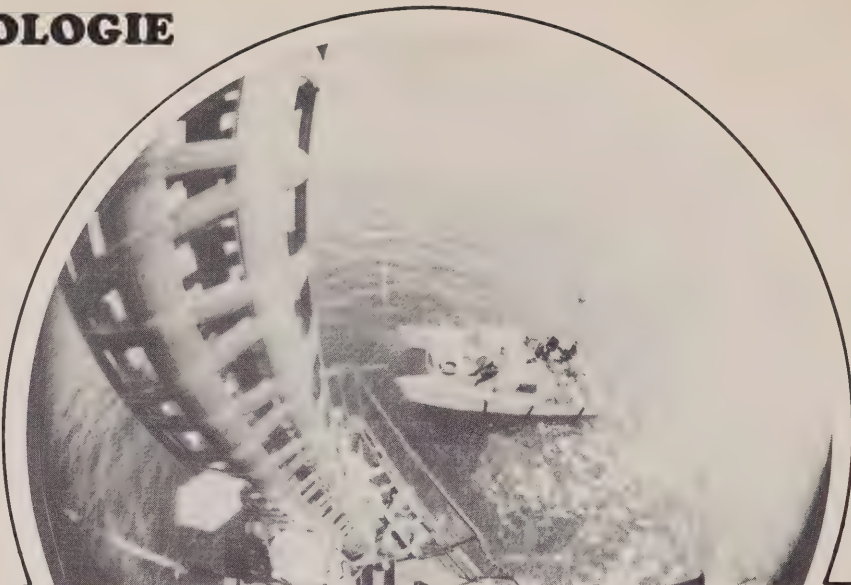
Expansion of the Canadian Meteorological Service during the thirties and the war years can be directly linked with the growth of aviation during this same period. The activities and personnel of the Meteorological Service increased to provide the weather services that were required for safety and efficiency in aircraft operations.

In response to the requirements of Canada's aviation today, the Meteorological Service issues terminal

Observing networks, as the prime requisite for a forecast system, are maintained by the Canadian Meteorological Service. The observations of actual weather conditions secured by these networks play a dual role in aviation services. Accurate observations at an airport allow pilots and airlines to operate there to their fullest ability and within the bounds of safety. Further, the data provided by the observations are essential to the production of terminal forecasts that predict specific weather conditions at specific times.

Certain research activities of the Meteorological Service are directed towards improving the safety and efficiency of aviation in the air and on the ground. Supersonic transport aircraft are highly susceptible to damage from clear air turbulence, as are conventional jet aircraft. A project to improve methods of locating and forecasting clear air turbulence at the operating levels of today's jets has been extended to consider the levels at which the supersonics will operate. There are also theoretical and field studies being conducted to aid in the location and design of new airports.

HYDROLOGIE



Lorsqu'elles ont répondu aux exigences fondamentales de la vie, les ressources hydrauliques fournissent la base nécessaire au perfectionnement industriel et agricole d'une nation. Au Canada, les prévisions météorologiques sont souvent un des critères qui servent à évaluer les quantités d'eau disponible pour l'irrigation, le transport, la production d'énergie électrique, les loisirs, la dilution des agents de pollution et beaucoup d'autres projets.

Dans les cas où une surabondance d'eau crée des problèmes, le Service météorologique fournit des renseignements aux agences qui ont la responsabilité de signaler les dangers d'inondation dans le but de protéger la vie et la propriété. Pour aider aux programmes de contrôle et de conservation des eaux, des renseignements sur les paramètres météorologiques sont fournis en vue de la conception de barrages et de réservoirs d'eau.

Le Service météorologique du Canada effectue les recherches nécessaires pour maintenir la continuité et la compétence dans les prévisions hydrologiques. La portée de ces recherches est souvent internationale, à cause de l'intérêt que suscitent dans tous les pays intéressés les rivières et les lacs qui traversent les frontières internationales ou qui forment ces frontières. La région des Grands lacs, où le Canada et les Etats-Unis collaborent aux recherches dans les domaines de la planification et des prévisions hydrologiques, est un excellent exemple de cette portée internationale.

Pour le Canada et les Etats-Unis, les Grands lacs non seulement représentent une source d'énergie pour l'industrie, un lieu de villégiature et une voie de transport peu onéreuse, mais ils ont aussi une influence importante sur le temps et le climat des régions environnantes. Afin d'étudier les conditions atmosphériques sur les Grands lacs et les effets qu'ont les modifications qui surviennent dans les Lacs sur la marine marchande, la dispersion d'agents de pollution, la production d'énergie hydroélectrique, le temps, etc., le Service météorologique du Canada, en collaboration avec d'autres organisations fédérales, provinciales, universitaires et privées du Canada et des Etats-Unis, a institué une année de recherche internationale sur les problèmes des Grands lacs (International Field Year on the Great Lakes - IFYGL)

Le calendrier de cette année de recherches comprend une étape de planification, qui a débuté en 1967, et qui comporte des études de praticabilité, l'élaboration de projets, et le développement et acquisition d'instruments. La prochaine étape sera un programme intense d'observations au cours de l'année civile 1972, suivi d'analyses de données et de la rédaction de rapports. Le programme d'observation sera concentré sur un seul lac de façon à tirer un plus grand profit des instruments et du personnel. Les constatations qui proviendront de l'étude de ce lac, le lac Ontario, seront cependant applicables à tous les Grands lacs ainsi qu'aux autres grands lacs du monde.

La collection de données météorologiques, hydrologiques et limnologiques sera la principale activité scientifique au cours de la présente année. Le rôle du Service météorologique du Canada comprendra l'exploitation de réseaux d'observation climatologique le long de la côte dans le but de mesurer les paramètres météorologiques à la surface et en altitude, la fourniture d'instruments pour un système de bouées sur le lac, la surveillance par radar des précipitations qui tombent sur le lac, et l'observation par air de la température de l'eau à l'aide de thermomètres à rayonnement.

Les avantages suivants, entre autres, devraient découler de l'analyse des données: l'élaboration de techniques de prévision qui relient les variations dans le niveau du lac aux éléments météorologiques; des méthodes améliorées pour prévoir la formation et la dispersion de la glace sur le lac; une meilleure compréhension des facteurs physiques qui influencent la pollution, l'eutrophie et les autres problèmes d'équilibre chimique et biologique dans les grandes étendues d'eau douce; et, ce qui est plus important, des renseignements concernant le mécanisme des échanges d'énergie entre l'air et l'eau. En ce qui a trait aux océans, ce dernier résultat a une très grande importance pour le projet mondial de recherche atmosphérique (Global Atmospheric Research Project) qui a comme objectif l'amélioration et l'extension des prévisions atmosphériques à longue échéance sur une base mondiale et qui est subventionné par l'Organisation météorologique mondiale et le Conseil international des unions scientifiques.

Hydro-electric interests require information regarding ice formation on rivers. The Niagara River near Navy Island is seen here.

Les compagnies hydro-électriques ont besoin de renseignements sur la formation des glaces sur les rivières. On aperçoit ici la rivière Niagara près de l'île Navy.

Instruments attached to the 50 foot mast mounted on a Bedford Stable Platform measure wind and temperature values miles out over the Great Lakes. The fish eye camera lens "bends" the mast and shows the National Research Council catamaran below.

Les instruments attachés à ce mât de 50 pieds, fixé sur une plate-forme Bedford, mesurent le vent et la température au large des Grands lacs. Une caméra à lentille spéciale (grand-angulaire extrême) semble "plier" le mât en direction du catamaran du Conseil national des recherches.



HYDROLOGY

Once the fundamental requirements of life are satisfied, water resources provide the necessary foundation for a nation's industrial and agricultural advancement. In Canada, meteorological forecasts are often incorporated in assessing the availability of water for irrigation, transportation, the generation of electric power, recreation, dilution of pollutants and for many other projects.

In cases where an abundance of water becomes a problem, the Meteorological Service provides information to those agencies responsible for issuing flood forecasts to safeguard lives and property. To assist in water-control and conservation programs, information on meteorological parameters is supplied for the design of dams and water reservoirs.

Research is required to maintain currency and competence in hydrological forecasting and is therefore conducted by the Canadian Meteorological Service. These research activities sometimes become international in scope because rivers and lakes that cross or straddle international boundaries engender similar interests and concerns in all the countries affected. An excellent example of this is the area of the Great Lakes where Canadian and United States' co-operative research is taking place in support of hydrological planning and forecasting.

The Great Lakes not only provide Canada and the United States with industrial potential, recreational facilities, and a means of cheap transportation, but also have a profound effect on the weather and climate of the surrounding areas. To investigate conditions on the Great Lakes and the effects of lake changes on shipping, dispersion of pollutants, generation of hydro-electric power, weather, etc., the Canadian Meteorological Service with other Canadian and United States' federal, provincial, state, university and private organizations have instituted the International Field Year on the Great Lakes (IFYGL).

The schedule for the Field Year includes a planning stage, begun in 1967, which involves feasibility studies, design of projects, and development and procurement of instrumentation. This will be followed by an intense observing program during the 1972 calendar year followed by analyses of data and formulation of reports. The observing program will be conducted on only one lake to allow concentration of instruments and manpower. However the findings from this one lake, Lake Ontario, will be applicable to all the Great Lakes as well as to other large lakes of the world.

The major scientific activity during the actual Field Year will be the collection of meteorological, hydrological and limnological data. Participation of the Canadian Meteorological Service will include the operation of shoreline and climatological observing networks which will measure meteorological parameters at the surface and aloft, provision of instrumentation for an over-water buoy network, radar surveillance of precipitation falling on the lake, and airborne observations of water temperature using radiation thermometers.

Some of the benefits expected from analyses of the data are: development of forecast techniques relating variations in lake levels to meteorological elements; improved methods of forecasting the formation and dissipation of lake ice; increased understanding of the physical factors affecting pollution; eutrophication and other problems of chemical and biological balances in large bodies of fresh water; and most important, information on the energy exchange mechanism at an air-water interface. This last result when applied to the oceans will have significant implications for the Global Atmospheric Research Project, a program which is designed to improve and extend long range weather forecasts on a global basis and is sponsored by the World Meteorological Organization and the International Council of Scientific Unions.

Les données statistiques fondées sur les dossiers climatologiques influent sur la conception et l'emplacement d'usines et de manufactures. En outre, un grand nombre de grandes et de petites industries sensibles au temps utilisent les prévisions atmosphériques pour améliorer leur efficacité et augmenter leurs bénéfices.

Dans l'industrie de l'énergie, la production et la distribution dépendent directement des conditions atmosphériques. Les besoins en mazout, en gaz et en énergie électrique pour le chauffage et la climatisation sont déterminés par la température et l'humidité extérieures. Pour calculer les réserves nécessaires de capacité génératrice, de mazout et de gaz pour une localité, il faut prévoir les conditions météorologiques deux ou trois jours à l'avance. Au cours de l'hiver, les problèmes de distribution créés par le temps correspondent souvent aux demandes de pointe d'énergie. A cause des faits susmentionnés, l'industrie consulte régulièrement les prévisions transmises par le Service météorologique.

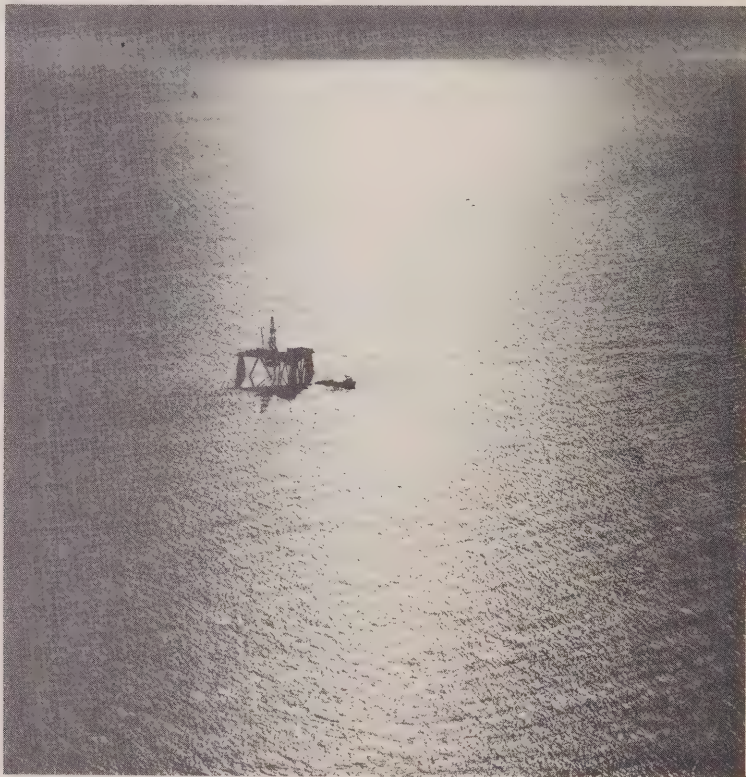
Les industries de crème glacée, de boissons gazeuses et de fabrication de glace, ainsi que d'autres dont les ventes fluctuent selon les conditions météorologiques, sont

aussi sensibles aux variations du temps et comptent sur les renseignements météorologiques.

Bien que ce soit moins évident, les informations météorologiques sont utiles dans des domaines aussi divers que la publicité, la boulangerie et l'assurance. Une page entière d'annonces de pneus à neige et de pelles a un grand succès si elle paraît dans les journaux locaux le jour de la première grosse tempête de l'hiver, et la température et l'humidité prévues dans la région où le pain sera distribué servent à déterminer la quantité d'additifs qu'il faut ajouter à la pâte pour empêcher le pain de moisir. Les renseignements météorologiques sont nécessaires pour déterminer les primes d'assurance conditionnelle lors de spectacles en plein air, de ventes à l'encan, etc., et peuvent aussi servir de preuves à l'appui dans les règlements d'indemnités d'assurance lorsqu'il est jugé que le temps a été un facteur.

La planification de tous les travaux de photographie extérieure, mais surtout de photographie aérienne, se fonde sur les données statistiques et les prévisions météorologiques. Le mauvais temps peut avoir des répercussions désastreuses sur les budgets de cette industrie.

INDUSTRIE



Les installations de forage sous-marin, souvent situées à des centaines de milles des côtes, sont extrêmement sensibles aux vents violents et aux eaux agitées. Les renseignements météorologiques servent au développement de l'équipement et à son fonctionnement.

Off-shore drilling rigs, often hundreds of miles from land, are extremely vulnerable to high winds and stormy seas. Design and operations are both influenced by weather information.

Depuis quelques années, des prévisions spéciales sont transmises à l'intention des entreprises de forage sous-marin. Les phénomènes qui touchent cette industrie sont les tempêtes de tous genres, la hauteur des vagues, les vents et les ouragans.

Dans l'industrie du bâtiment et de la construction, les conditions météorologiques dictent souvent la répartition de la main-d'œuvre et le choix des matériaux. Des travaux comme le coulage du béton ou la construction en acier structural sont extrêmement sensibles à la température, aux précipitations et aux vents violents, et pour cette raison, les partis intéressés de cette industrie peuvent régulièrement se procurer des prévisions partout au pays.

Logging operations become possible when bush trails become passable.

L'exploitation des forêts n'est possible que lorsque les chemins de brousse sont praticables.

INDUSTRY

Statistics based on climatological records influence the design and location of plants and factories. In contrast to such a discrete application of meteorological information, numerous large and small weather sensitive industries regularly utilize weather forecasts to increase their efficiency and maximize profits.

For example, production and distribution in the power industry are affected by weather conditions in the following manner. The outside temperature and humidity determine oil, gas and power requirements for heating and air conditioning. Weather conditions for two and three days in advance must be considered when calculating the reserve generating capacity and stock-piles of oil and gas needed for a community. Peak demands for power during the winter often coincide with problems of distribution created by weather. As a consequence of these interactions, the industry regularly consults forecasts issued by the Meteorological Service.

A similar sensitivity to weather and reliance on weather information exists in the ice cream, soft drink and ice-making industries.

Less obvious field where meteorological information and forecasts are relevant include advertising, commercial bread making and insurance. A full page spread advertising snow tires and shovels is most effective if it appears in the local newspapers on the day of the first major winter storm, and the amount of preservative baked into bread is determined by the tem-



perature and humidity expected in the region where the bread is to be distributed. Weather information is required when contingency insurance and the premiums are considered for outdoor performances, auctions, etc., and also as evidence in insurance claims when weather has been judged a factor.

All outdoor photographic work, but particularly aerial photography, is planned on the basis of weather statistics and forecasts. In this industry, uncooperative weather can have disastrous effects on budgets.

Special forecasts for offshore drilling operations have been instituted during the past few years. Considerations for this industry include storms of all kinds, wave heights, winds and hurricanes.

The disposition of men and materials in the building and construction industry often depends on weather conditions. Because activities such as pouring concrete or structural steel construction are extremely sensitive to temperature, precipitation and high winds, forecasts for every part of the country are made available routinely to interested parties within the industry.

Pour enrayer la pollution de l'air au Canada, il est nécessaire que les organismes fédéraux, provinciaux, municipaux et privés collaborent étroitement. Comme les conditions météorologiques influent considérablement sur la propreté de l'air, le Service météorologique du Canada est un des organismes intéressés.

Le Service météorologique observe et inscrit les éléments du temps qui influent sur la dispersion des agents de pollution répandus dans l'atmosphère. Les projets de recherche étudient la montée des volutes et leur dispersion, la diffusion d'agents de pollution à partir de certaines sources, ainsi que d'autres sujets qui peuvent aider à comprendre le mécanisme et le contrôle de la pollution de l'air.

POLLUTION

Si elle n'est enrayerée, la pollution rendra des villes et des régions entières inhabitables.

Cities and entire regions will become uninhabitable unless pollution problems are solved.



A certains endroits, le Service météorologique transmet à des industries particulières des prévisions de conditions probables d'air vicié, et il élabore présentement des méthodes qui permettront de transmettre des prévisions et des avis généraux.

Les facteurs météorologiques dont la dispersion des éléments de pollution de l'air dépend le plus sont la vitesse du vent et les changements de température dans les niveaux inférieurs de l'atmosphère. Pour cette raison, un réseau de 15 tours météorologiques qui s'étend de l'île du Cap-Breton à la Colombie-Britannique mesure continuellement le vent et les températures jusqu'à des altitudes de 800 pieds au-dessus du sol. Plusieurs agences sont propriétaires de ces tours, les exploitent et les approvisionnent en instrument; le Service météorologique du Canada, un des propriétaires, publie dans un bulletin trimestriel des données pour tout le réseau.

Les données météorologiques aident les autorités du gouvernement, les hommes de science et les ingénieurs à choisir l'emplacement d'industries et de services municipaux, à élaborer et à réglementer les spécifications des cheminées et leurs émissions de fumée et à développer des méthodes pour prédire les situations générales et inusitées

de pollution de l'air.

Le Service météorologique du Canada collabore au développement de méthodes d'évaluation, de prévision et de contrôle de la pollution de l'air au moyen d'ordinateurs. Une de ces méthodes consiste à simuler une ville ou un complexe industriel dans un programme d'ordinateur qui peut prendre en considération l'emplacement des sources de pollution, la quantité de leurs émissions et diverses conditions météorologiques. L'ordinateur calcule ensuite la qualité de l'air pour le modèle lorsque les conditions atmosphériques ainsi que le nombre de sources et leurs emplacements sont modifiés. L'introduction de valeurs météorologiques réelles et de taux d'émission dans un programme écrit pour une ville particulière rend possible le contrôle et la prévention de la pollution de l'air.

En raison de ses capacités spéciales, le Service météorologique contribue aussi aux études sur la pollution de l'eau. Il fournit des renseignements concernant les champs de vent au-dessus des Grands lacs et la température de l'eau à leur surface aux agences qui s'intéressent directement à l'étude et au contrôle de la pollution dans ces lacs.

POLLUTION

To deal effectively with air pollution in Canada, the cooperation of a cross-section of Federal, Provincial, Municipal and private agencies is required. Since meteorological conditions are an important factor in maintaining clean air, the Canadian Meteorological Service is one of the agencies involved.

The Meteorological Service observes and records weather elements that influence the dispersal of pollutants emitted into the atmosphere. Research projects examine plume rise and dispersion, the diffusion of pollutants from point sources, and other subjects that are directed towards understanding the mechanism and control of air pollution.

Forecasts of potential poor-air-quality conditions are issued by the Service for particular industries in specific locations, and techniques are being developed that will allow general forecasts and advisories to be issued.

The meteorological factors that most affect the dispersion of air pollutants are wind speed and the changes in temperature in the lowest levels of the atmosphere. A network of 15 meteorological towers extending from Cape Breton Island to British Columbia continuously measure the wind and temperatures up to heights 800 feet above the ground. The towers are owned, operated and instrumented by a number of agencies including the Canadian Meteorological Service which publishes data for the entire network in a quarterly bulletin.

Meteorological data are required by government authorities, scientists and engineers in order to locate industries and municipal services, design and regulate chimney specifications and emissions, and develop techniques for forecasting general and unusual air pollution situations.

The Canadian Meteorological Service is co-operating in the development of computer methods of assessing, forecasting and controlling air pollution. In one such method a city or industrial complex is modelled in a computer program that can consider the location of sources of pollution, the quantities of their emission and different weather conditions. The computer then calculates the quality of air for the model when the weather conditions and the number of sources and their locations are varied. By introducing actual meteorological values and rates of emission into a program written for a particular city, the directed control and prevention of air pollution is possible.

Because of its special capabilities, the Meteorological Service also contributes to studies of water pollution. Information on wind fields over the Great Lakes and their surface water temperature is supplied to agencies directly involved with the study and control of pollution in these lakes.



Air pollution which ordinarily is an inconvenience can become a serious threat to health when particular weather conditions occur.

La pollution de l'air n'est en général qu'un inconvénient, mais certaines conditions atmosphériques peuvent la transformer en danger réel pour la santé.

INFORMATION PUBLIQUE ET TOURISME

Il est difficile de donner une valeur aux services météorologiques qui ne font qu'influencer des décisions personnelles: "Prendre la voiture ou le train?", "Arroser la pelouse ou attendre?". Cependant, la popularité et la demande des renseignements météorologiques à ces niveaux indiquent jusqu'à quel point le public s'y fie. Des tentatives de distribuer des renseignements météorologiques au moyen d'enregistrements téléphoniques automatiques en ont pleinement démontré la popularité. Il a néanmoins fallu abandonner ce système, car les plus de 50,000 appels notés chaque jour dans les centres urbains surchargeaient les circuits téléphoniques.

Les Canadiens connaissent leur Service météorologique surtout à cause des prévisions transmises par la radio, la télévision et dans les journaux. Dans toutes les régions habitées du Canada, ces prévisions sont transmises trois fois par jour, tous les jours de l'année. Elles sont communiquées aux organes d'information qui les transmettent au grand public et elles sont complétées, au besoin, par des messages-avis de conditions atmosphériques violentes et par des avertissements concernant des dangers comme les crues soudaines, les chutes de neige abondantes, les vents violents et la pluie verglaçante.

En plus des prévisions destinées au grand public, des prévisions spécialisées sont transmises à certains usagers. Au cours de la saison de navigation, des prévisions destinées aux petites embarcations de plaisance sont préparées à intervalles réguliers. Les besoins particuliers des expositions régionales et nationales sont satisfaits. Au cours des mois d'hiver, des prévisions concernant les heures du commencement et de la fin des chutes de neige et les quantités prévues pour des périodes de 36 ou de 48 heures sont adressées aux autorités municipales. La

nécessité et la valeur de ce type de prévisions sont évidentes, vu le fait que le déblayage de la neige et de la glace au Canada coûte plus de 100 millions de dollars par année.

Le tourisme, qui est une de nos principales sources de devises étrangères et qui est, à juste titre, considéré comme une industrie importante, est un autre domaine où le public a besoin d'être informé. Ces renseignements permettent aux touristes de choisir leur destination et leur tenue vestimentaire et de planifier leurs activités. Les renseignements météorologiques sont également utiles aux organismes fédéraux ou provinciaux lorsqu'ils veulent établir de nouvelles attractions touristiques ou de nouveaux endroits de villégiature ou en choisir l'emplacement.

En général, une personne en vacances mène une vie plus extérieure que lorsqu'elle travaille dans un bureau ou une usine, et elle s'intéresse plus au temps qu'il fait. Normalement, les prévisions générales et spécialisées du Service météorologique sont suffisantes pour les touristes et les propriétaires d'endroits de villégiature, mais elles sont complétées par des prévisions à long terme pour les longues fins de semaine, les parades, le championnat de la coupe Grey, les régates, les cérémonies en plein air et autres manifestations. Les conditions atmosphériques idéales — dont la définition varie selon les individus — ne peuvent durer indéfiniment. D'où l'utilité des prévisions météorologiques pour planifier les activités particulières.

En définitive, le tourisme au Canada dépend de la satisfaction et des recommandations personnelles des touristes et, afin d'assurer cette satisfaction, les informations météorologiques doivent faire partie des services qui leur sont offerts.



Les fermiers ne sont pas les seuls pour lesquels les prévisions météorologiques sont utiles, comme en témoigne cette photo.

In the city as well as the country, people require weather forecasts to plan their day to day activities.

PUBLIC INFORMATION AND TOURISM



Les Expos de Montréal, première équipe de baseball majeur au Canada, ont installé un ligne qui permet au préposé à l'entretien du terrain de communiquer directement avec le bureau météorologique, et d'obtenir ainsi les informations les plus récentes.

Montreal Expos, the first Canadian, Major League baseball team, installed a direct-line from the weather office to their head grounds' keeper in order to obtain up-to-the-minute weather information.

It is difficult to place a value on meteorological services that only involve personal decisions; "Take the car or go by train?", "Water the lawn or wait?". However, the popularity of and the demand for weather information at these levels is an indication of the public's reliance on it. The popularity was fully demonstrated when attempts were made to distribute weather information through automatic telephone recordings. The program had to be discontinued because calls were exceeding 50,000 a day in urban centers, and were over-loading the telephone company's circuits.

Canadians' awareness of the Meteorological Service is a result primarily of the Public Inland Forecasts heard on the radio and seen in newspapers and on television. These forecasts are issued three times a day, every day of the year for all populated areas of Canada. They are released to the media for distribution to the general public and are supplemented when necessary by severe weather advisories and warnings for such hazards as flash floods, heavy snow, strong winds and freezing rain.

To complement the general public forecasts, specialized ones are issued for consumers with specific weather sensitivities. Forecasts for small pleasure craft are issued on a regular basis during the boating season. Regional and national exhibitions require and receive individual attention. The amount of snow expected during 36 or 48 hour periods and the times it will begin and stop are forecast for municipal authorities four times a day during the winter months. Considering that the annual cost of snow and ice removal in Canada

exceeds \$100 million, the necessity and value of this type of forecast are manifest.

Another aspect of meteorological services related to Public Information involves tourism, one of Canada's principle sources of foreign exchange and a major industry in its own right. Meteorological information is supplied to Federal and Provincial agencies when the introduction and location of new tourist attractions or resorts are considered. Tourist bureaus receive seasonal climatic information for locations in Canada which they distribute to prospective tourists. The tourists utilize this information in choosing their vacation spot and in planning their wardrobe and activities.

Once the holiday has begun, the average person is more exposed to the weather than when working in his office or factory, and consequently he becomes more weather conscious. The general and specialized forecasts issued by the Meteorological Service are usually adequate for tourists and resort managers, but for holiday weekends, pageants, Grey Cup Games, regattas, outdoor ceremonies and other special events, the regular forecasts are supplemented by long-range or extended forecasts. Since ideal weather, whatever one's definition, cannot be expected to last indefinitely, weather forecasts are useful in planning or scheduling those activities that depend on specific weather conditions.

Tourism in Canada ultimately depends on the satisfaction and personal recommendations of the tourists, and meteorological services must be included in the holiday package to assure this satisfaction.

TRANSPORTS MARITIME, ROUTIER ET FERROVIAIRE

Des prévisions destinées à la Marine sont transmises pour les voies maritimes côtières et intérieures du Canada, principalement par les stations radiophoniques maritimes du Ministère des Transports. Ces prévisions mentionnent les mêmes éléments que les prévisions générales destinées au public, mais elles mettent un accent particulier sur la direction et la vitesse du vent, la visibilité prévue, ainsi que les conditions qui intéressent plus particulièrement les pêcheurs et les navires lents qui doivent parcourir des chenaux étroits.

Le Service météorologique du Canada prépare aussi des prévisions spéciales au cours de la saison de navigation, sur la voie maritime du Saint-Laurent. Dans cette voie, les problèmes couramment occasionnés par d'épais brouillards et de violents vents latéraux deviennent encore plus complexes au début et à la fin de la saison en raison de la formation occasionnelle de glace qui nuit au fonctionnement des écluses.

La glace dont, au Canada, il est impossible de ne pas tenir compte, réduit la saison de navigation sur les Grands lacs et exige que les navires soient escortés par des brise-glaces à longueur d'année sur les routes septentrionales.

Le Service météorologique fournit des prévisions sur l'état des glaces dans les eaux de la côte de Terre-Neuve et

du Labrador, du golfe du Saint-Laurent, des Grands lacs, de la baie d'Hudson, de l'Arctique et des régions environnantes. Chaque jour, des prévisions de deux et de trois jours, des projections saisonnières et des prévisions de 30 jours servent à signaler et à prédire la nature, l'étendue, l'épaisseur et la direction du mouvement de la couche de glace. Ces messages-avis et ces prévisions sont mis à la disposition de tous les navires marchands au moyen de reproductions transmises par radio et par fac-similé. Les usagers dont le besoin est moins urgent reçoivent ces renseignements par la poste ou par l'entremise de la presse.

Comme dans tous les autres programmes météorologiques, les prévisions sont fondées sur l'observation des conditions du moment et, au sein du Service météorologique du Canada, l'observation des glaces est devenue une discipline comme une autre. Les données sont recueillies au moyen d'observations visuelles faites des airs, sur l'eau ou de la terre, ainsi qu'au moyen de photographies prises par radar ou par satellite météorologique; on étudie actuellement le moyen de fournir de l'assistance à long-ueur d'année à la circulation maritime dans l'Arctique canadien.

La pluie, le brouillard, la neige, les vents violents, la température et surtout la pluie verglaçante peuvent perturber les transports routier et ferroviaire. Les intéressés sont régulièrement renseignés au sujet de ces éléments au moyen des prévisions générales qui sont complétées par des avis ou avertissements lorsque la sécurité du public est menacée ou que de graves inconvénients matériels peuvent s'ensuivre.

Les transporteurs terrestres doivent d'autre part connaître les prévisions météorologiques s'ils veulent planifier les opérations sensibles aux conditions atmosphériques d'une manière efficace et sûre. Dans le transport moderne, il faut tenir compte de la nature des produits ou des marchandises, des distances et des conditions atmosphériques variables. Ces éléments dictent le choix des routes et la protection qu'il faut assurer aux chargements contre les excès de température, d'humidité et des autres conditions atmosphériques. Afin d'aider les compagnies canadiennes, le Service météorologique prépare des prévisions de 36 heures concernant les températures maximales et minimales dans nos centres urbains. Ces prévisions sont transmises chaque jour directement aux expéditeurs.



Dans les gares de triage, les difficultés que créent la neige et "la sloche" nécessitent un déblayage rapide.

In switching yards, snow and slush cause problems which require their prompt removal.

TRANSPORTATION- MARINE, ROAD AND RAIL



La marine marchande, tant canadienne qu'étrangère, se fie aux observations et aux prévisions de l'état des glaces dans les eaux canadiennes.

casts, three day and seasonal outlooks, and 30 day forecasts. These advisories and forecasts are made available to international operational shipping interests through reproductions from radio and facsimile transmissions. For less urgently interested subscribers, information is provided by mail and press publications.

As in all other meteorological programs, observations of actual conditions are a prerequisite for fore-

Observations and forecasts of ice conditions in Canadian waters are relied on by domestic and foreign shipping.

Marine forecasts are issued for Canada's coastal waters and inland waterways and are distributed primarily through the Ministry of Transport's marine radio stations. These forecasts refer to elements mentioned in the Public Inland Forecasts but emphasize the wind direction and speed and the expected visibility, conditions of particular interest to fishermen and slow moving ships in narrow channels.

The Canadian Meteorological Service also issues special forecasts during the shipping season for locks in the St. Lawrence Seaway system. Here, the usual problems created by heavy fogs and strong cross winds exist; but, near the beginning and end of the season, are further complicated by occasional formation of ice that obstruct the workings of the gates.

Ice is a fact of life in Canadian shipping operations. The season on the Great Lakes is reduced by it and the support of ice-breakers is required on Northern routes throughout the year.

The Canadian Meteorological Service provides advisory services and ice forecasts for marine operations in the coastal waters of Newfoundland and Labrador, the Gulf of St. Lawrence, the Great Lakes, Hudson Bay, and Arctic and sub-Arctic waters. The nature, extent, thickness and direction of movement of the ice cover are reported and predicted in daily 48-hour fore-

casts, and ice observing has become a practiced skill within the Canadian Meteorological Service. Data are collected through airborne, shipboard and shore visual observations as well as from radar and meteorological satellite photographs and techniques are now being developed so that year round support for operations in Canadian Arctic waters can be provided.

Road and rail transport may be adversely affected by rain, fog, snow, high winds, temperature, and particularly by freezing rain. Forecasts of these elements are regularly provided to interested parties through the Inland Public Forecasts and are supplemented by weather warnings or advisories when public safety is threatened or extreme inconvenience may occur.

Overland shippers require forecasts for planning that involves the economic efficiency or safety of operations sensitive to weather. Perishable goods or produce, long distances, and changing weather are terms in the equation of modern transportation. The solution of this equation involves choice of routes and adequate protection of cargo from extremes in temperature, humidity and other weather conditions. To assist Canadian companies, the Meteorological Service issues 36-hour forecasts of maximum and minimum temperatures for urban centers across Canada. These are sent directly to shippers on a daily basis.

Cette photo prise par satellite à quelque 600 milles au-dessus des provinces de l'Atlantique permet de déterminer exactement la position d'une tempête au sud de la Nouvelle-Ecosse et l'étendue de la couche de glace autour de l'île-du-Prince-Edouard.

From this satellite photograph, taken at some 600 miles above the Atlantic Provinces, a storm south of Nova Scotia and the extent of the ice cover around Prince Edward Island can be accurately located.

OBSERVATIONS METEOROLOGIQUES ET DOSSIERS STATISTIQUES

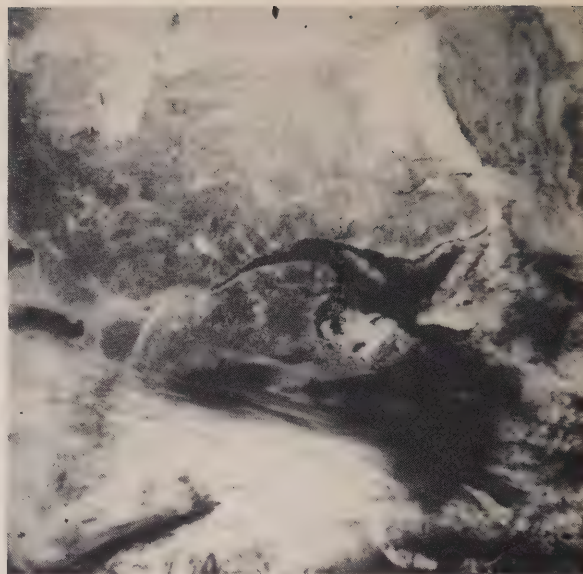
Reseaux d'observation

Comme nous l'avons dit, les services météorologiques ne pourraient exister sans l'observation des conditions atmosphériques du moment et cette observation est à la base de toutes les prévisions atmosphériques et de tous les programmes de modification artificielle du temps.

Au Canada, plus de 20 réseaux d'observation distincts relèvent du Service météorologique. Ces réseaux ont la tâche d'observer des éléments météorologiques connus comme la température et les précipitations. Ils observent ou échantillonnent aussi d'autres éléments moins connus, comme les retombées radioactives, la pénétration du gel, la densité du pollen ou des spores dans l'air, l'activité sismique, le poids de la neige sur les toits, les aurores visuelles et autres phénomènes atmosphériques. Des installations au sol exploitées par le Service reçoivent des renseignements directement des satellites météorologiques, et on élabore présentement des techniques qui permettront d'intégrer les observations de ces plateformes spatiales à celles des autres réseaux.

Il y a près de 2,500 endroits au Canada où l'observation d'un seul élément ou d'une combinaison d'éléments est faite pour le Service météorologique. A plusieurs de ces postes, où les précipitations et les températures sont les seuls éléments observés, les fonctions sont remplies par des volontaires. Plus de 30 de ces postes sont dans l'Arctique, dans ces terres vierges qui de nos jours ont une grande importance pour le Canada, et où, depuis plus de 20 ans, le principal contingent du gouvernement est composé d'employés du Ministère des Transports.

Un réseau de surveillance du temps par radar a été établi dans le but d'observer et de signaler les phénomènes dangereux comme les orages violents et les tornades. Il y a lieu de croire que les bulletins météorologiques à l'intention des petites embarcations, fondés sur les observations de réseaux, sont à la source de la réduction du nombre d'accidents fatals encourus. Dans la région inférieure du



Golfe de Georgie, près de Vancouver, par exemple, une moyenne annuelle de 30 accidents fatals avaient lieu avant l'établissement du service en 1966; en 1967, 1968 et 1969 on n'eut à déplorer aucun tel accident.

Certaines observations météorologiques peuvent être enregistrées au poste d'observation et présentées chaque semaine ou chaque mois pour être traitées. Cependant, les observations dont les consommateurs ont besoin pour leurs opérations, ou qui servent de données de base pour les prévisions, doivent être recueillies, examinées, interprétées et distribuées sans retard. Le Service météorologique du Canada, afin d'assurer la réception et la distribution rapide des renseignements météorologiques, loue et exploite le plus grand réseau de téléscripteurs au Canada qui soit complètement contrôlé par ordinateur, ainsi qu'un système national de fac-similé pour la transmission de cartes et de graphiques.

L'observation des conditions atmosphériques du moment donne les données fondamentales pour le calcul par ordinateur des conditions futures. Les valeurs observées sont introduites dans les équations mathématiques de l'atmosphère qui sont fonction du temps, et l'ordinateur résout ensuite ces équations pour une période future déterminée. Ces calculs doivent être faits par ordinateur, parce que pour une seule période de 24 heures, ils peuvent nécessiter jusqu'à 200 millions de multiplications.

L'organisation météorologique mondiale, organisme spécialisé des Nations-Unies qui compte plus de 130 membres, a élaboré un programme dont un des objectifs est d'établir un réseau mondial d'observation. Ce programme, appelé la Veille météorologique mondiale, exige la coopération de tous les états membres. La participation du Canada à ce programme nous oblige à ajouter les quelques stations d'observation nécessaires pour compléter notre partie du réseau projeté, et à fournir de l'assistance technique aux pays en voie de développement afin de leur aider à réaliser leur partie du projet. La mise en vigueur du programme de Veille météorologique mondiale devrait améliorer la précision et prolonger les périodes de validité des prévisions par ordinateur et, nous l'espérons, permettre à tous les membres de tirer pleinement avantage des services météorologiques améliorés que ces progrès rendront possibles.

A typical first order, observing and climatological station with thermometer equipped Stevenson Screens, rain and snow gauges, an anemometer mast and wind vane, and a Campbell Stokes sunshine recorder.

Voici une station typique d'observation climatologique. On y trouve les écrans Stevenson renfermant les thermomètres, un pluviomètre, un nivomètre, un mât d'anémomètre à girouette et un héliographe Campbell-Stokes.

WEATHER OBSERVATIONS AND STATISTICAL RECORDS

Observing Networks

Without observations of actual weather conditions, Meteorological Services could not exist. All weather forecasts and modification programs are based on knowledge of the actual conditions of the atmosphere.

The Canadian Meteorological Service operates or supports more than 20 different observing networks across the country. These networks observe traditional meteorological elements such as temperature and precipitation. They also observe or sample radioactive fallout, frost penetration, pollen and spore counts, seismological activity, roof-top snow loads, visual aurora and other atmospheric phenomena. Ground installations operated by the Service receive information directly from meteorological satellites, and techniques are being developed for integrating the observations from these space platforms with those taken from other networks.

There are nearly 2500 sites across Canada where a single element or a combination of them are observed for the Meteorological Service. Where precipitation and temperatures are the only elements observed, many of these sites are manned by volunteer observers. More than 30 sites are in the Canadian Arctic, a present day frontier of great importance to Canada and where Ministry of Transport personnel have represented the major government tenant for more than 20 years.

A weather surveillance radar network is maintained for observing and warning of critical weather phenomena such as severe thunderstorms and tornadoes. "Small Craft Present Weather Reports", which are based on network observations, are credited with reducing the number of pleasure boat fatalities in the Vancouver, Lower Gulf area from an average of near



30 before the service was begun in 1966, to zero in 1967, 1968, and 1969.

Certain meteorological observations can be recorded at the site and submitted weekly or monthly for data processing. However those observations that are required by consumers for their operations, or as input for forecasts, must be collected, examined, interpreted and disseminated without delay. To ensure rapid receipt and distribution of weather information, the Canadian Meteorological Service operates the largest, leased, fully computerized teletype network in Canada plus a national facsimile system for transmission of maps and charts.

The observations of present weather conditions provide the initial data for computer calculations of future conditions. Actual, observed values are substituted into time-variable, mathematical equations for the atmosphere which the computer then solves for some specified future time. Computers are required to solve these questions because a simple calculation for a 24-hour period involves 200,000,000 multiplication processes.

The World Meteorological Organization, a specialized agency of the United Nations with more than 130 members, has initiated a program that includes plans for establishing a global observing network. The program was named the World Weather Watch and calls for co-operation of all member states. Canada's commitment to this program requires us to add the few observing stations necessary to complete our part of the proposed network and to provide technical assistance to developing countries to aid them in their implementation of the plan. Implementation of the World Weather Watch program should increase the accuracy and extend the valid periods of computer forecasts and, it is hoped "... enable all members to derive the full benefits from the improved meteorological services which such progress will make possible".

Dossiers Statistiques

Les données climatologiques ou historiques sur le temps jouent un rôle important dans l'économie du pays et le bien-être des Canadiens.

Dans certains cas, il est nécessaire de prévoir les conditions pour des périodes de 10, 20 ou même 30 ans. Il est impossible de faire des prévisions détaillées pour de si longues périodes, mais la consultation des dossiers climatologiques pour des périodes semblables du passé permet de faire l'évaluation statistique des conditions futures.

Voici quelques demandes typiques de renseignements reçues par le Service météorologique: "Quelle est la fréquence du gel entre le 1er et le 15 mai à Oromocto, dans le Nouveau-Brunswick?"; "Quel est le pourcentage du temps où l'humidité dépasse 70 pour cent 100 à Sherbrooke (Québec) lorsque la température est au-dessus de 85 degrés?"; "En tenant compte des variations locales de température, dans quelle partie de Scarborough (Ontario) serait-il préférable d'établir un jardin zoologique qui contiendrait des oiseaux et des animaux indigènes et exotiques?"; "Quelle est la plus forte pression exercée par le vent que devra supporter en 30 ans une tour de 500 pieds construite dans la ville d'Edmonton, en Alberta?". Des réponses à ce genre de questions sont nécessaires pour la planification à long terme qui comprend l'étude, l'utilisation de terrains, l'équipement, le confort et, il va

sans dire, la sécurité.

Les dossiers statistiques et autres données météorologiques devraient être facilement accessibles et présentés aux usagers sous une forme appropriée pour application à des problèmes particuliers. Au Centre climatologique du Canada, à Toronto, les données climatologiques sont inscrites sur des cartes perforées. L'équivalent de 70 millions de cartes perforées à 80 colonnes est enregistré sur ruban magnétique, sur disque magnétique ou sur cartes dans les archives, tandis que des programmes dits "utility programs", qui impriment à peu de frais les divers sommaires et analyses climatologiques au moyen de ces données, sont écrits et catalogués.

On peut se procurer sur demande dans les archives les données et les statistiques météorologiques, mais le Service météorologique du Canada, à cause des besoins constants de renseignements météorologiques de l'industrie en général et des organismes du gouvernement, publie chaque mois des sommaires d'observations météorologiques, des données agrométéorologiques quotidiennes, des sommaires de rayonnement, des données sur la haute atmosphère et d'autres condensés. Des manuels comme 'Snow Cover Data for Canada' et 'Climatic Information for Building Design in Canada' sont aussi publiés et mis à jour, selon le besoin.



Il est important que ceux qui ont besoin de renseignements météorologiques puissent se les procurer.

"Climatology is the public's memory". A. DRUMMOND. To be useful, information must be made available to those who need it.

Climatic information stored on 200,000 punch cards in these boxes will be transferred onto one roll of magnetic tape.

Une bobine de ruban magnétique suffit à enregistrer les renseignements climatiques fournis par les 200,000 cartes perforées que contiennent ces boîtes.

Statistical Records



Climatological or historical weather data plays a large role in the economy of the country and the well-being of Canadians.

There are occasions when forecasts of conditions for 10, 20, or 30 year periods are required. Detailed forecasts for these lengths of time cannot be made, but by referring to climatological records for similar periods in the past, statistical estimates of future occurrences can be calculated.

Typical inquiries received by Meteorological Service are: 'What is the frequency of frost between May 1st and May 15th at Oromocto, New Brunswick?', 'How often does the humidity in Sherbrooke, Quebec, exceed 70 percent when the temperature is above 85 degrees?', 'Considering local temperature variations, which site in Scarborough, Ontario, is the best for a zoological garden that is to house native and exotic birds and animals?', 'What wind-load on a 500 foot tower in downtown Edmonton, Alberta, will not be exceeded once in 30 years?'. Answers to such questions are required for long term planning that involves design, utilization of land, equipment, comfort and, of course, safety.

Statistical records and data should be easily accessible and should be presented to customers in a suitable format for application to specific problems. Canadian climatological data are entered on punch cards at the

Canadian Climatological Center in Toronto. The equivalent of 70 million, 80 column, punch cards are stored on magnetic tape, magnetic discs or cards in the archives while utility programs that economically print out various climatological summaries and analyses from these data have been written and catalogued.

Weather data and statistics are available from the archives on request; but since certain weather information is required regularly by industry and other government agencies, the Canadian Meteorological Service issues monthly summaries of meteorological observations, daily agrometeorological data, radiation summaries, upper air data and other digests. Handbooks such as "Snow Cover Data for Canada" and "Climatic Information for Building Design in Canada" are also published and updated when necessary.

THE FUTURE

The Canadian Meteorological Service was established in 1871 and has expanded its activities through the years until its programs now touch all Canadians. Beginning its second century, the Meteorological Service, on behalf of the Canadian people, will continue to observe, forecast and study the country's greatest natural resource, the weather. Through international co-operation, continuing research and the increasing use of computers, satellite observations and other technological advancements, the science of meteorology will progress and its contributions to the country will grow.

It is hoped that the description of activities in this booklet has illustrated the interaction of meteorology with everyday life, and has demonstrated the complex involvement of the Canadian Meteorological Service with the safety, economy and pleasure of Canadians.

L'AVENIR

Le Service météorologique du Canada, établi en 1871, a depuis étendu son champ d'action; de nos jours, ses programmes s'adressent à tous les Canadiens. A l'orée de son deuxième siècle d'existence, il continue, pour le compte du peuple canadien, d'observer, de prévoir et d'étudier la plus grande ressource naturelle du pays, le temps. La science de la météorologie continuera de s'améliorer, et ses contributions au pays de s'accroître, au moyen de la coopération internationale, de la recherche constante et de l'utilisation croissante d'ordinateurs, d'observations par satellite et d'autres découvertes techniques.

Nous osons croire que le présent manuel illustre de façon éloquente le rôle de la météorologie dans la vie quotidienne, et démontre jusqu'à quel point le Service météorologique du Canada s'intéresse à la sécurité, à l'économie et aux loisirs des Canadiens.

©
INFORMATION CANADA
OTTAWA, 1971

Cat. No. T56-3971

Nº de cat. T56-3971F